

(54) [Title of the Invention] Processing method, resist processing method, and resist processing apparatus

(57) [Abstract]

5 [Object] When there is a difference between processing times between a first processing section and a second processing section, a pre-standby time is provided to processing of the second processing section to unify tact times at both of the processing sections, thereby
10 uniformizing the processing.

[Solving means] When an exposure processing section 2 for performing exposure processing on a wafer and an application/development processing section 3 including a heat processing device, for performing post exposure
15 baking processing on the wafer that has been subjected to the exposure processing are connected to each other via an interface section 4 for delivering the wafer, the pre-standby time in the heat processing device is set in accordance with the tact time of the exposure processing.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-255750

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 6 1
// B 0 8 B 3/02		2119-3B	B 0 8 B 3/02	C
			H 0 1 L 21/30	5 0 2 G
				5 0 2 J
				5 1 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-23074

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(31) 優先権主張番号 特願平7-21373

(32) 優先日 平7(1995)1月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 592104715

東京エレクトロン九州株式会社

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41

(72) 発明者 岡村 幸治

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 梶本 正巳

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

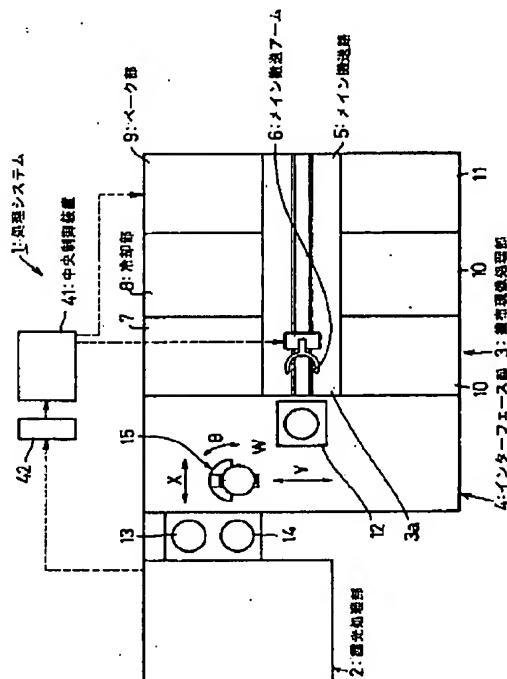
(74) 代理人 弁理士 金本 哲男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 処理方法、レジスト処理方法及びレジスト処理装置

(57) 【要約】

【課題】 第1の処理部と第2の処理部との処理時間に差がある場合、第2の処理部の処理に前待機時間を設けて、両処理部でのタクトタイムの統一を図り、処理を均一化する。

【解決手段】 ウエハに対して露光処理を行う露光処理部2と、露光処理後のウエハに対してポスト・エクスポージャ・ベーキング処理を行う熱処理装置を有する塗布・現像処理部3とが、ウエハの受け渡しを行うインターフェース部4を介して接続されている場合、露光処理のタクトタイムに応じて前記熱処理装置内での前待機時間を設定する。



(2)

特開平8-255750

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体に対して第1の処理を行う第1の処理装置を備えた第1の処理部と、前記第1の処理終了後に前記被処理体に対して第2の処理を行う第2の処理装置、及び前記第2の処理後に前記被処理体に対して各種の異なる処理を行う複数の次処理装置を備えた第2の処理部と、前記第1の処理部と第2の処理部との間で被処理体の受け渡しを行うインターフェース部と、前記インターフェース部と前記第2の処理部における処理装置との間で被処理体の搬送を行う搬送手段と、を備えた処理システムにおいて、

前記第1の処理装置での処理時間に応じて、前記第2の処理装置内における被処理体の前待時間を設定し、この前待時間経過後に前記第2の処理を実施することを特徴とする、処理方法。

【請求項2】 第2の処理装置における被処理体の収容時間を、第2の処理部における他の次処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ第1の処理部における被処理体の設定収容時間よりも長く設定したことを特徴とする、請求項1に記載の処理方法。

【請求項3】 第2の処理装置における被処理体の収容時間を、第2の処理部における他の処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ第1の処理部における被処理体の設定収容時間と等しく設定したことを特徴とする、請求項1に記載の処理方法。

【請求項4】 複数の被処理体を順次処理していく場合に、所定枚数毎に前記前待時間を設定することを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の処理方法。

【請求項5】 表面にレジスト膜が形成されたこのレジスト膜が露光された被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却するための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段とを具備するレジスト処理装置において、前記インターフェース部において前記露光処理装置から搬出された露光処理後の被処理体を前記搬送手段が受け取る工程と、前記搬送手段により前記インターフェース部から前記熱処理部まで前記露光処理後の被処理体を搬送する工程と、前記熱処理部において前記露光処理後の被処理体に熱処理を施す工程と、前記熱処理後の被処理体を搬送手段により前記熱処理部から前記冷却処理部まで搬送する工程と、前記冷却処理部において前記熱処理後の被処理体を冷却する工程と、前記搬送手段により前記冷却処理後の被処理体を前記冷却処理部から前記現像処理部まで搬送する工程と、前記現像処理部において前記冷却処理後の被処理体上のレジスト膜を現像する工程とを具備

2

し、前記露光処理装置での処理の所要時間に基づいて前記熱処理部での収容時間を変更することを特徴とする、レジスト処理方法。

【請求項6】 表面にレジスト膜が形成された露光処理後の被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却するための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体の表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理を行う露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段と、少なくとも前記熱処理部および前記搬送手段の動作を制御可能であり、前記露光処理装置での処理の所要時間に応じて前記熱処理部での収容時間を変更することができる制御部とを具備したことを特徴とする、レジスト処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、処理方法、レジスト処理方法及びレジスト処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程においては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）の塗布・現像・露光処理システムが用いられている。この塗布・現像・露光処理システムは、ウエハの表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成したり、露光処理後のレジスト膜に対して現像処理を行う塗布現像処理部と、前記レジスト膜に対して露光処理を施す露光処理部と、塗布現像処理部と露光処理部との間でウエハを受け渡すインターフェースを備えている。

【0003】インターフェースでは、露光処理部で露光されたウエハを、第1の搬送手段によって受け取り、塗布現像処理部内に設けられた第2の搬送手段に渡している。そしてこの第2の搬送手段は受け取ったウエハを塗布現像処理部内にある各種処理装置まで搬送する。例えば第2の搬送手段は、ウエハを塗布現像処理部に設けられたオープンと呼ばれる熱処理装置に搬送し、この熱処理装置でウエハに対して露光処理後の次処理であるポスト・エクスポージャ・ベキング（Post Exposure Baking; PEB）処理が行われる。ここで注意しなければならないのは、前記熱処理装置における熱処理時間の厳格な管理である。即ちPEB処理は、予め設定された所定の時間より僅かでも長く熱処理してしまう（オーバーベキング・過熱処理）と、即歩留まりの低下につながるからである。

【0004】PEB処理が終了した後、ウエハは、第2の搬送手段により今度は冷却処理装置に搬送される。この冷却処理装置でウエハは所定温度まで冷却される。そ

(3) 特開平 8-255750

して所定の冷却処理がなされた後、現像処理等のさらに必要な処理を順次施すために、ウエハは前記第 2 の搬送手段により各種処理装置に搬送される。

【0005】また従来の塗布・現像・露光処理システムでは、スループットの向上を目的として、塗布現像処理部に設けられた第 2 の搬送手段は、インターフェース、前記熱処理装置、冷却処理装置をはじめとする各種処理装置の間を常に移動しており、これらの処理装置の間でウエハを絶断なく搬送している。従って、スループットをより一層向上させるために、第 2 の搬送手段がインターフェースおよび塗布現像処理部の各処理装置に到着し、ウエハの受け渡しを開始するまで待機時間をできる限り少なくすることが好ましい。

【0006】そこで、従来の塗布・現像・露光処理システムでは、インターフェース、露光処理部および塗布現像処理部の各種処理での予め設定された所要時間に基づいて、第 2 の搬送手段の動作タイミングが設定されている。

【0007】【発明が解決しようとする課題】ところで露光処理部における露光処理時間が常に一定であれば、インターフェースを介して露光処理後のウエハを前記第 2 の搬送手段が直ちに受け取ることができ、これを塗布現像処理部内の次処理を行う装置である前記熱処理装置へと搬送して、P E B 処理済みのウエハと交換し、次にこの P E B 処理済みのウエハを次処理である冷却処理を行う冷却装置に搬送することができ、その後の処理が円滑に行える。

【0008】しかしながら露光処理部内におけるウエハの収容時間は、必ずしも一定ではなく、所定の収容時間よりも長く露光処理部内に収容されている場合がある。例えば何らかの原因で露光の際のアライメントが 1 回で正しく行われなかった際に実施される再度のアライメントや、光源の光量減衰に応じた投影露光時間の延長があった場合には、結局その分、露光処理部から送出されてくる時間が遅くなってしまい、所定の収容時間よりも遅れて露光処理後のウエハがインターフェースに載置されることになる。

【0009】既述したように、従来の塗布・現像・露光処理システムでは、予め設定された露光処理部での所要時間に基づいて、塗布現像処理部の第 2 の搬送手段の動作タイミングを設定している。このため、露光処理部での実際の収容時間が、前記した場合のように予め設定された時間よりも長くなったときには、予定の時にウエハがインターフェースに存在しないことになる。

【0010】このような場合、第 2 の搬送手段は予め設定されたタイミングに従って動作しているため、第 2 の搬送手段はインターフェースに到着したときに、ウエハが所定の場所になくとも通常の受け取りのための動作を行い、結局ウエハを受け取ることなく次処理の熱処理装

置へと移動し（いわゆる搬送手段の「空振り」現象）、塗布・現像処理部内の他の各種処理装置間のウエハの搬送に従事することになる。それは既に熱処理装置にて P E B 処理に付されている他のウエハのオーバーベークを防止するため、P E B 処理後の当該他のウエハを、直ちに次処理である冷却装置に移し替える動作に移行する必要があるからである。しかしながらそうすると、前記空振りした分のウエハの処理が次回に回されることになり、塗布・現像・露光処理システムにおけるウエハ処理のスループットが著しく低下することになる。

【0011】一方、インターフェースでは、露光処理部から予定よりも遅く受け渡されたウエハは、インターフェースにおける第 2 の搬送手段への受け渡し位置で、第 2 の搬送手段が再びやって来るのを待つことになる。しかしながらレジスト材料が例えば化学増幅型である場合には、そのように露光処理後のウエハがそのままインターフェースで長時間留め置かれてしまうと、次処理の現像工程において露光後のパターンの幅幅が変化してしまい、所定のパターンの幅幅とならないおそれが生じてくる。

【0012】これは結局のところ、露光処理部から露光処理後のウエハが送出されてくる時間と、塗布・現像処理部における前記 P E B 処理を行う熱処理装置におけるウエハの収容時間とが同期化していなかったり、露光処理部から露光処理後のウエハが送出されてくるタイミングが遅延した際、当該遅延分を吸収できないために起こる問題である。ところが既述したように、P E B 処理においては、オーバーベークを防止するため厳格な熱処理時間が決められているため、そのままでは同期化できない。また遅延分に応じた時間管理ができない。

【0013】またこのような問題は前記したウエハの塗布・現像・露光処理システム以外にも、インターフェースを介して第 1 の処理部と次処理を行う第 2 の処理部とを接続した処理システムにおいて、次処理である第 2 の処理部での処理、収容時間が厳格に定められている場合、第 1 の処理部での処理時間に遅延が生じた際に、第 2 の処理部でかかる時間の遅延を吸収できない（対応できない）場合に起こり得る。

【0014】本発明はかかる問題に鑑みてなされたものであり、例えば第 1 の処理部での処理時間に差があったり、遅延が生じた場合にも、当該遅延や遅延に対応して以後の第 2 の処理部での収容時間を一定にして、第 2 の処理部以降の被処理体に対する各種処理のタクトタイムを一定にし、被処理体に対する処理のばらつきを防止して歩留まりの向上を図ることを目的とする。また本発明は、露光処理部での所要時間に対応して前出第 2 の搬送手段の動作タイミングを変更することにより、塗布・現像・露光処理のスループットを向上することができるレジスト処理方法を提供することを目的とする。さらにまた本発明は、このレジスト処理方法を好適に実施できる

(4)

特開平 8-255750

5

レジスト処理装置を提供することをその目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1によれば、被処理体に対して第1の処理を行う第1の処理装置を備えた第1の処理部と、前記第1の処理終了後に前記被処理体に対して第2の処理を行う第2の処理装置、及び前記第2の処理後に前記被処理体に対して各種の異なる処理を行う複数の次処理装置を備えた第2の処理部と、前記第1の処理部と第2の処理部との間で被処理体の受け渡しを行うインターフェース部と、前記インターフェース部と前記第2の処理部における処理装置との間で被処理体の搬送を行う搬送手段とを備えた処理システムにおいて、前記第1の処理装置での処理時間に応じて、前記第2の処理装置内における被処理体の前待機時間を設定し、この前待機時間経過後に前記第2の処理を実施するようにしたことを特徴とする。

【0016】請求項2によれば、前記第2の処理装置における被処理体の収容時間を、前記第2の処理部における他の次処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ前記第1の処理部における被処理体の設定収容時間よりも長く設定したことを特徴とする、処理方法が提供される。

【0017】また請求項3においては、第2の処理装置における被処理体の収容時間を、第2の処理部における他の処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ前記第1の処理部における被処理体の設定収容時間と等しく設定したことを特徴とする、処理方法が提供される。

【0018】これらの処理方法において、複数の被処理体を順次処理していく場合には、請求項4に記載したようにも、所定枚数毎、前記前待機時間を設定するようにしてもよい。例えば所定数の被処理体で1つの単位ロットが構成される場合には、各ロットの最初の被処理体について前待機時間を設定するようにしてもよい。

【0019】請求項1～3の処理方法の場合、第1の処理装置での処理時間に応じて、前記第2の処理装置内における本来の処理時間に前待機時間を加算することになるので、例えば第1の処理部の収容時間と第2の処理装置の収容時間を同期化させることが可能になる。また第2の処理装置における被処理体の収容時間は第1の処理部における被処理体の設定収容時間以上に長くすることで、第1の処理装置での処理が終了した被処理体がインターフェース部で留め置かれることはない。

【0020】しかも前待機時間を加算して、第2の処理装置における被処理体の収容時間を、前記第2の処理部における他の次処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定すれば、この第2の処理装置での処理以後の次処理を行う他の処理装置でのクタイムにばらつきが生ずることはない。即ち、一旦第1の処理部と第2

6

の処理装置との間で同期化すれば、以後特にインターフェース部を介さない限り、第2の処理以後は円滑な連続処理が可能となる。

【0021】請求項4の場合には、複数の被処理体を順次していく場合に所定枚数毎、前記前待機時間を設定するようにしたので、効率よく実際のシステムを稼働させることが可能になる。

【0022】また請求項5によれば、表面にレジスト膜が形成されかつこのレジスト膜が露光された被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却するための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段とを具備するレジスト処理装置において、前記インターフェース部において前記露光処理装置から搬出された露光処理後の被処理体を前記搬送手段が受け取る工程と、前記搬送手段により前記インターフェース部から前記熱処理部まで前記露光処理後の被処理体を搬送する工程と、前記熱処理部において前記露光処理後の被処理体に熱処理を施す工程と、前記熱処理後の被処理体を搬送手段により前記熱処理部から前記冷却処理部まで搬送する工程と、前記冷却処理部において前記熱処理後の被処理体を冷却する工程と、前記搬送手段により前記冷却処理後の被処理体を前記冷却処理部から前記現像処理部まで搬送する工程と、前記現像処理部において前記冷却処理後の被処理体上のレジスト膜を現像する工程とを具備し、前記露光処理装置での収容時間に基づいて前記熱処理部での収容時間を変更することを特徴とする、レジスト処理方法が提供される。

【0023】このようなレジスト処理方法において、熱処理部での収容時間を熱処理部で搬送手段から被処理体を受け渡されてから実質的に熱処理が開始するまでの前待機時間と、実質的に熱処理が開始してから前記被処理体が熱処理部から搬出されるまでの熱処理時間とに分け、前待機時間を適宜延長、短縮するようにして、収容時間全体を変更するようにしてもよい。この場合、熱処理部での収容時間は、露光処理装置での処理の所要時間と等しいか、それよりも長いものとすればよい。また同時に、他の冷却処理部、現像処理部での処理の所要時間と等しいか、それよりも長く設定すれば、以後の冷却処理、現像処理が滞らず円滑に行える。

【0024】このように熱処理部での収容時間は、露光処理装置での処理の所要時間に基づいて変更するが、この露光処理装置で所要時間を判定するにあたっては、露光処理装置からの出力信号、例えば露光開始信号、露光処理信号並びに露光終了信号等に基づいて判断するようにしてもよい。また別途入力手段を設け、この入力手段

(5)

特開平 8-255750

7

により、入力された露光処理信号に基づいて決定してもよい。

【0025】また請求項6によれば、表面にレジスト膜が形成された露光処理後の被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却するための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体の表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理を行う露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段と、少なくとも前記熱処理部および前記搬送手段の動作を制御可能であり、前記露光処理装置での処理の所要時間に応じて前記熱処理部での収容時間を変更することができる制御部とを具備したことを特徴とする、レジスト処理装置が提供される。

【0026】このレジスト処理装置において、熱処理部での収容時間を、前記熱処理部に搬送手段から被処理体を受け渡されてから実質的に熱処理が開始するまでの前待機時間と、実質的に熱処理が開始してから前記被処理体が熱処理部から搬出されるまでの熱処理時間とに分け、前記制御部によって前待機時間を変更自在するように構成してもよい。そして熱処理部での収容時間は、露光処理装置での収容時間と等しいか、それより長く設定するとよい。また同時に熱処理部での収容時間を、冷却処理部および現像処理部での収容時間以上の長さにするれば、該熱処理部以降のこれら冷却処理部および現像処理部等における各処理が滞ることなく円滑に行える。

【0027】前記したレジスト処理装置における熱処理部での収容時間は、露光処理装置での処理の所要時間に基づいて制御部が変更するが、この露光処理装置で被処理体の収容時間を判定するにあたっては、露光処理装置からの出力信号、例えば露光開始信号、露光処理信号並びに露光終了信号等に基づいて判断するようにしてもよい。また制御部に入力手段を設け、この入力手段によって入力された露光処理信号に基づいて決定してもよい。

【0028】さらにまた熱処理部は、その表面に載置された被処理体を加熱可能な載置台と、この記載置台から離れて前記被処理体を保持できると共に前記被処理体を前記載置台に移し換えることができる被処理体保持機構とを具備するように構成してもよい。この場合、既述した熱処理部での収容時間の変更は、例えば前記被処理体保持機構が被処理体を搬送手段から受取った後前記載置台に移し換えるまでの時間を変更することが提案できる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明すれば、図1は本発明の第1の実施形態を裏面するための処理システム1の平面構成の概略を示しており、この処理システム1は、被処理体である半導体

8

ウエハ（以下、「ウエハ」という）Wに対して露光、及びレジスト塗布・現像処理を行うシステムとして構成されており、ウエハWに対する露光処理は、第1の処理部としての露光処理部2内の、例えば投影露光装置（図示せず）によって実施され、ウエハWに対するレジスト塗布処理や、露光処理後の現像処理などは第2の処理部としての塗布・現像処理部3における対応した各種処理装置によって実施されるようになっている。そして前記露光処理部2と塗布・現像処理部3とは、図1、図2に示したように、ウエハWの受渡しを行うインターフェース部4を介して接続されている。

【0030】前記塗布・現像処理部2には、X方向（図1における左右方向）に形成されたメイン搬送路5に沿って移動自在でかつ昇降、回転自在な主処理部用の搬送手段であるメイン搬送アーム6が設けられている。このメイン搬送アーム6は、図3に示したように、上下に同一構成の搬送アーム6a、6bを有しており、2枚のウエハWを上下に保持することが可能である。

【0031】前記メイン搬送路5の両側には、例えばウエハWに対してレジストの密着性を向上させるためにレジスト液塗布前に行うアドヒージョン処理を行う処理装置が設けられたアドヒージョン部7、ウエハWを所定の温度にまで冷却する冷却装置が設けられた冷却部8、ウエハWを所定の温度にまで加熱する熱処理装置が設けられたベーク部9、ウエハWに対してレジスト液を塗布する塗布装置が設けられたレジスト塗布部10、ウエハWを現像処理する現像処理装置が設けられた現像部11などの各種処理部が配置されている。

【0032】前記インターフェース部4には、前記メイン搬送路5の端部すなわち塗布・現像処理部3の搬出入口3aに面して、冷却機能を有する中間受渡し台12が設けられると共に、前記露光処理部2に面して搬入用載置台13および搬出用載置台14が配置されている。そしてレジスト液塗布後のウエハは、搬入用載置台13に載置され、露光処理後のウエハは搬出用載置台14にそれぞれ載置されるように構成されている。

【0033】前記インターフェース部4には、X方向、及びこのX方向と直交するY方向、並びに図2に示したZ方向（上下方向）、および図1に示したように水平方向に回転（θ方向）自在な、ウエハWの受渡し用の搬送機構15が設けられており、前記搬入用載置台13へのレジスト液塗布後のウエハの搬送、および前記搬出用載置台14からの露光処理後のウエハの搬送を担っている。

【0034】この搬送機構15は図3に示したように、例えばボールねじ機構によりY方向に移動される移動体16を有し、この移動体16には昇降機構17、および回転機構18を介して搬送基台19が、昇降および回転自在に設けられ、この搬送基台19にはウエハWを保持するピンセット20が追従自在に設けられている。そし

(6) 特開平 8-255750

9

てこのピンセット 20 の前端部および後端部にはウエハの前後の位置を規制する段部状の規制部 21、22 が設けられており、前記ピンセット 20 が後端位置まで後退したときに、このピンセット 20 に保持されているウエハの後方側の周縁部に当接する当接部 23 を内面に有する一対の位置決め部材 24 が、ピンセット 20 の移動路を挟んで前記搬送基台 19 の上方両側に設けられている。

【0035】前出ベーク部 9 内の熱処理装置には、露光処理後のウエハに対して PEB 処理を行うための、例えば図 4 に示した熱処理装置 31 が設けられている。この熱処理装置 31 は、上部の開放した箱体 32 を有し、この箱体 32 内にはウエハ W を載置してこれを加熱するための載置台 33 が配置されている。この載置台 33 には、ウエハ W の受取り、受渡し時に載置台 33 から突出してウエハ W の下面を支持する複数本、例えば 3 本のピン 34 が昇降自在に設けられ、これらピン 34 の下端部は昇降棒 35 を介して、昇降機構（図示せず）に連結されている。

【0036】前記載置台 33 の上方には、ウエハ W の搬出入用スペース S を確保して上部カバー 36 が設けられ、この上部カバー 36 には加熱処理時に発生するガスを排出する排気ダクト 37 が接続されている。また前記箱体 32 内には、前記搬出入用スペース S および載置台 33 の周囲を覆う円筒状のシャッタ 38 が、昇降機構（図示せず）によって昇降自在となるように設けられている。

【0037】そしてウエハ W がメイン搬送アーム 6 によって搬送されてくると、上昇したピン 34 によってこのウエハ W を受け取り、シャッタ 38 が上昇して、内部空間は閉鎖される。この状態が前待機状態であり、この状態では載置台 33 は加熱されない。そして所定の時間の前待機状態が経過すると、ピン 34 が下降して、図 5 に示したように、前記ウエハ W は載置台 33 に載置され、所定の熱処理が開始されるようになっている。

【0038】かかる前待機状態と、熱処理状態にあるウエハの温度の推移（熱履歴）をみると、図 6 のグラフに示したようになる。即ちウエハが前待機状態にあるときは、先のウエハを熱処理した際の装置内の残存熱（例えば箱体 32 からの輻射熱）によって、ウエハは多少加熱されるが、その勾配は極めて緩やかである。そしてかかる前待機時間（ t_1 ）経過後、所定の加熱処理が開始されると、直ちにウエハの温度は上昇し、所定の熱処理時間（ t_2 ）の間は、所定の処理温度、例えば 90℃ に維持される。この熱処理が終了するとウエハは直ちに熱処理装置 31 から搬出され、次処理である冷却処理を行うため、メイン搬送アーム 6 によって速やかに冷却部 8 へと搬送されるのである。

【0039】従って、前記前待機時間（ t_1 ）+熱処理時間（ t_2 ）の合計が、ウエハの熱処理装置 31 内への

10

収容時間（T）となる。かかる収容時間（T）の間、メイン搬送アーム 6 は、後述の中央制御装置 41 の制御によって前記塗布・現像処理部 2 における各処理装置間でのウエハの搬送に従事する。なおこの収容時間（T）は、塗布・現像処理部 3 内の各処理装置のタクトタイムよりも長くなるように設定される。

【0040】以上の構成にかかる処理システム 1 の制御系については、次のように構成されている。即ち塗布・現像処理部 3 内の各処理装置、メイン搬送アーム 6 及びインターフェース部 4 内の搬送機構 15 は、中央制御装置 41 によって制御される。そして図 7 に示すように本実施形態においては、露光処理部 2 内の投影露光装置（図示せず）からの適宜の信号が中継装置 42 へと入力され、そこで必要な変換等が行われて、中央制御装置 41 の演算に必要な情報として中央制御装置 41 へと出力される構成となっている。そして前記中央制御装置 41 においては、前出メイン搬送アーム 6 及び熱処理装置 31 に対して、所定の前待機指示信号を出力するようになっている。なお前記投影露光装置から中継装置 42 へと出力する信号としては、例えば露光処理開始信号 A、露光処理信号（現在露光処理を行っている信号）B や、露光処理終了信号 C が採用できる。

【0041】本実施形態を実施するための処理システムの主要部は以上のように構成されており、次に実施形態にかかる処理方法について説明すると、まず露光処理に付されるウエハは、塗布・現像処理部 2 内のアドヒージョン部 7、冷却部 8、塗布部 10、ベーク部 9 にてそれぞれ順次所定の処理がなされ、その表面にレジスト膜が形成された後、メイン搬送アーム 5 により中間受渡し台 12 に受渡され、次いで受渡し用の搬送機構 15 によって搬入用載置台 13 へと搬送され、露光処理部 2 内にある投影露光装置（図示せず）によって所定の露光処理が開始される。

【0042】このとき投影露光装置からは、例えば露光処理信号 B が中継装置 42 へと出力され、さらにこの信号を B' に変更して出力し、それに基づき、中央制御装置 41 では、露光処理後のウエハが搬出載置台 14 へと送出される時間を予測し、前出メイン搬送アーム 6 及び熱処理装置 31 に対して、必要な動作信号や前待機状態の設定信号を出力する。本実施形態においては、前待機時間+熱処理時間の合計、即ち前出収容時間（T）が、露光処理部 2 内にウエハ W が滞在する時間と一致するように、前待機時間 t_1 が自動的に設定され、露光処理部 2 内の投影露光装置のタクトタイムと、PEB 処理を行う熱処理装置 31 のタクトタイムとが一致するように設定される。

【0043】これによって露光処理後のウエハが、搬送載置台 14 に送出されて搬送機構 15 によって中間受渡し台 12 に搬送されたときには、メイン搬送アーム 6 がちょうど、当該露光処理後のウエハを受け取る位置、即

(7)

特開平8-255750

11

ち塗布・現像処理部3の搬出入口3aに移動したタイミングとすることができる。

【0044】かかる時間設定、管理がなされていると、ウェハを連続処理していく場合、メイン搬送アーム6が、当該露光処理後のウェハを受け取りに塗布・現像処理部3の搬出入口3aに移動した際には、常に露光処理後のウェハが中間受渡し台12上に載置されているので、一定のプロセス条件で処理が行える。従って、従来のようないわゆる搬送アームの「空振り」現象が防止でき、それゆえ露光処理後のウェハが中間受渡し台12上に留め置かれることはない。

【0045】そして中間受渡し台12に載置された露光処理後のウェハWは、メイン搬送アーム6の下方の搬送アーム6bによって取りあげられ、ベーク部9内にあるPEB処理を行う熱処理装置31へと搬送され、ちょうど所定のPEB処理が完了した先のウェハと交換され、今度はこの露光処理直後のウェハがPEB処理に付される。そしてPEB処理が完了した先のウェハは、次処理である冷却処理を行う冷却部の冷却装置（図示せず）8へと速やかに搬送されるのである。従って、常に一定のタクトタイムで露光処理→PEB処理→冷却処理を実施することができる。従って、例えば化学増幅型レジストを使用したフォトリソグラフィ工程においても安定した処理が可能となる。

【0046】そして前記収容時間（T）は、塗布・現像処理部3内の各種処理装置のタクトタイムよりも長くなるように設定されているので、前記露光処理→PEB処理→冷却処理のタクトタイムが一定に維持されると、以後の処理のタクトタイムも一定に保つことが可能であり、途中でウェハが滞ってタクトタイムがばらつくことはない。従って、処理の均一性が確保され、歩留まりが向上する。

【0047】なお前記した投影露光装置と熱処理装置31のタクトタイムを一致するために設定した前待機時間（ t_1 ）の間、ウェハの温度上昇は、図6に示したように、極めて緩やかな上昇線をたどるので、熱履歴上、PEB処理を行うウェハに対して悪影響を与えない。

【0048】また中央制御装置41による前待機時間（ t_1 ）の設定、変更は、実際の運用上、各ロットの最初のウェハに対して行うようにすれば、効率よくタクトタイムの統一を図ることができる。さらにまたウェハに露光処理を行う露光処理部2内の投影露光装置からの信号は、露光処理信号に限らず、例えば露光処理開始信号や露光処理終了信号の他に、搬送用搬送台14への送出信号であってもよく、要するに少なくとも当該投影露光装置のタクトタイムを予測、判定できるものであればよい。

【0049】次に第2の実施形態について説明する。図8は第2の実施形態にかかるレジスト処理システム50の外観を示しており、ウェハWは収納容器としてのキャ

12

リア51内に複数枚収納されており、このキャリア51は、キャリアステージ52に複数搭載されて、ロード、アンロードされる。またこのキャリアステージ52に連なって前記キャリア51に対してウェハWをロードまたはアンロードする搬送機構53が設けられている。

【0050】そしてキャリアステージ52に連なって塗布現像処理部54が設けられている。この塗布現像処理部54は、その中央にメイン搬送アーム55が設けられており、このメイン搬送アーム55の一侧に面して、ベーク部56、冷却部57、アドヒージョン部58がキャリアステージ52側から順に設けられている。なおベーク部56には、前出第1の実施形態にかかる処理システム1のベーク部9に装備された熱処理装置31と同一の熱処理装置が装備されている。またメイン搬送アーム55の他側に面して、現像部59および複数の塗布部60、60がキャリアステージ52側から順に設けられている。さらに塗布現像処理部54は、露光処理ユニット61との間でウェハWの受渡しを行うためのインターフェース部62を備えている。

【0051】メイン搬送アーム55は、図9に示すように、メイン搬送路63の上に移動可能に取り付けられ、例えばボールネジのような駆動機構によりこのメイン搬送路63に沿って移動することができる。メイン搬送アーム55は、図10、図11に示すように2つのウェハ支持アーム64、65を備えている。これらウェハ支持アーム64、65は互いに平行かつ間隔をあけてほぼ垂直方向に配置され、さらにこれらウェハ支持アーム64、65は互いに独立して前進および後進を行うことが可能である。またウェハ支持アーム64、65は回転駆動手段（図示せず）により回転運動も可能である。

【0052】インターフェース部62は、図9に示すように、メイン搬送アーム55のメイン搬送路63のインターフェース部62側の末端に対応した位置に、中間ステージ66を備えている。またインターフェース部62と露光処理ユニット61の間には、イン側ステージ67とアウト側ステージ68が設けられている。

【0053】インターフェース部62には、前記中間受渡し台66と、イン側ステージ67又はアウト側ステージ68の何れかの一方との間でウェハWを受け渡しする搬送機構70が設けられている。この搬送機構70は、搬送路71およびこの搬送路71上を例えばボールネジ機構によりY方向に移動自在な移動体72を具備している。移動体72には昇降機構73が取り付けられ、この昇降機構73にはさらに回転機構74が取り付けられている。また回転機構74には基台75が取り付けられている。基台75は、昇降機構73及び回転機構74によって昇降、回転が自在である。そして基台75には、ウェハWを支持するためのピンセット81が適宜自在に設けられている。

【0054】ピンセット81は、図11に示すように、

(8)

特開平8-255750

13

ウエハWが載置されるメインステージ82を具備し、その前端部および後端部にウエハWの動きを制限するための、段状のストッパ83、84が設けられている。また基台75には、ピンセット81が最も後退したときに、ウエハWの後方側の周縁部に当接する当接面85、86を有する位置決め部材87、88がピンセット81を挟んで両側に夫々設けられている。

【0055】次に本実施形態にかかるレジスト処理システム50の制御部90について説明する。図9に示したように、制御部90は、中央制御装置91を備えている。この中央制御装置91には、露光処理ユニット61から中継装置92を介して信号が入力されるようになっている。また前記中央制御装置91は、インターフェース部62との間で信号をやり取りできるようになっている。さらにこの中央制御装置91は、ベーク部56およびメイン搬送アーム55に所定の制御信号を出力できるようになっている。なおこの中央制御装置91は、入力手段や表示手段を有していても良い。

【0056】以上の構成からなるレジスト処理システム50においては、例えば図12～図14に示したフローチャートに従いつつ、ウエハWに対するレジスト処理が行われる。

【0057】まずウエハWに、塗布現像処理ユニット54に設けられたアドヒージョン部58および塗布部60において所定の処理が施されて、その表面にレジスト膜が形成される。その後メイン搬送アーム55によって、インターフェース部62の中間ステージ66に渡される。次いで搬送機構70により、ウエハWがイン側ステージ67に載置される(ステップS1)。ウエハWがイン側ステージ67に載置されると、中央制御装置91は、露光処理ユニット61にイン側ウエハ渡し信号SIG(IN)を出力する(ステップS2)。

【0058】露光処理ユニット61では、イン側ウエハ渡し信号SIG(IN)に応じて、ウエハWのアライメントが行われ(ステップS3)。次いで露光処理が開始される(ステップS4)。露光処理が開始されると、露光処理ユニット61から露光処理開始信号SIG(Es)が制御部90に出力される。この露光開始信号SIG(Es)は、中継装置92に一旦入力され、変換等の必要な処理が施された後、中央制御装置91に出力される(ステップS5)。

【0059】露光処理ユニット61に備えられた制御機構は、露光処理中否かを判断し(ステップS6)、露光処理中の場合には、露光処理ユニット61から制御部90に露光処理中信号SIG(E1)を出力する(ステップS7)。また露光処理が終了したときに、露光処理ユニット61から制御部90に露光終了信号SIG(Ee)が出力される(ステップS8)。次いで露光処理ユニット61は、ウエハWをインターフェース部62のアウト側ステージ68に載置する(ステップS9)。ウエ

14

ハWがアウト側ステージ68に載置されると、露光処理ユニット61から制御部90に、アウト側ウエハ渡し信号SIG(OUT)が出力される(ステップS10)。その後制御部90がインターフェース部62に制御信号を出力し、ウエハWは、アウト側ステージ68から中間ステージ66に移し替えられる(ステップS11)。

【0060】中間ステージ66にウエハWが載置されると、制御部90がメイン搬送アーム55に対して制御信号を出力し、メイン搬送アーム55にインターフェース部62からベーク部56にウエハWを搬送させる(ステップS12)。

【0061】ベーク部56では、図13に示すようにPEB処理がウエハWに施される(ステップS13)。まず、メイン搬送アーム55がウエハWを保持したウエハ支持アーム64、65の何れか一方を前進させ、次いで当該ウエハ支持アームを下降させることにより、ウエハWを熱処理装置31のピン34の上に載置する(ステップS21)。このときピン34は、図4に示すように載置台33から突出している。従ってウエハWはこの載置台33から離れている。この状態を前待機という(ステップS22)。

【0062】なおメイン搬送アーム55はウエハWをベーク部56に渡した後は、所定の手順に従って他の処理部の間で他のウエハWの搬送を行う。

【0063】前待機時間t₁が経過した後、制御部90からの制御信号に応じて熱処理装置31では、図5に示すように、ピン34が下降し、ウエハWを載置台33の表面に載置する(ステップS23)。この状態を主処理という(ステップS24)。そして主処理時間t₂が経過した後、制御部90からの制御信号に応じてピン34が上昇し、載置台33からウエハWを持ち上げる(ステップS25)。

【0064】制御部90は、主処理が終了する前に、他の処理に従事していたメイン搬送アーム55を再びベーク部56の前に移動させる。熱処理装置31のピン34が上昇した後、メイン搬送アーム55は空いているウエハ支持アーム64、65の何れか一方を前進させ、次いで当該ウエハ支持アームを上昇させることにより、ウエハWをピン34から受け取る。

【0065】このようにしてPEB処理が終了した後、メイン搬送アーム55は、制御部90の制御に従って、ウエハWをベーク部56から冷却部57に搬送する(ステップS14)。冷却部57では、ウエハWが所定のレシピに従って冷却される(ステップS15)。その後メイン搬送アーム55は、制御部90の制御に従って、ウエハWを冷却部57から現像部59に搬送する(ステップS16)。現像部20では、ウエハWが所定のレシピに従って現像される(ステップS17)。現像が終了すると、メイン搬送アーム55はウエハWを現像部20から52に渡し(ステップS18)、キャリアステージ52の搬送機

15

槽53により、ウエハWはキャリア51に収納される（ステップS19）。

【0066】以上説明したレジスト処理において、制御部90は、以下のようにして塗布現象ユニット54における、メイン搬送アーム55およびベーク部56の動作タイミングを制御する。

【0067】以下の説明において、各種記号は次の意味を表す。

T_1 ：露光処理ユニット61における処理の所要時間

T_2 ：インターフェース部62で露光処理後のウエハWがベーク部56に達するまでの所要時間

T_3 ：ベーク部56におけるPEB処理のための総所要時間（収容時間）

T_4 ：冷却部57における所要時間

T_5 ：現像部59における所要時間

T_6 ：アドヒージョン部58における所要時間

T_7 ：塗布部60における所要時間

【0068】ここで T_1 は、図15に示すように、前待機時間 t_1 と、主処理時間 t_2 および後待機時間 t_3 との合計を示す。前待機時間 t_1 とは、ベーク部56にウエハWが到達してから実際にウエハWが加熱される主処理が開始するまでの時間をいう。言い換えれば、メイン搬送アーム55がウエハWをベーク部56の熱処理装置31のピン34の上に渡してから、ピン34が下がってウエハWが載置台33の上に載せられるまでの時間である。

【0069】主処理時間 t_2 は、主処理の所要時間、すなわち実際にウエハWが載置台33の上で加熱される時間である。また後待機時間 t_3 は、主処理が終了した後再びウエハWがピン34からメイン搬送アーム55に渡されるまでの時間をいう。主処理時間 t_2 および後待機時間 t_3 が実質的なウエハに対する熱処理、すなわちPEB処理の所要時間である。

【0070】制御部90は、露光処理ユニット61から出力される露光開始信号SIG(Es)、露光処理中信号SIG(Ei)および露光終了信号(Ee)に基づいて露光処理ユニット61における処理の所要時間 T_1 を決定する。次いで、制御部90は、所要時間 T_1 に基づいてPEB処理のための総所要時間 T_3 が所定の条件を満たすように決定する。すなわち、その条件とは、 T_3 が T_1 以上（ $T_3 \geq T_1$ ）であることである。

【0071】ここで、PEB処理のための総所要時間 T_3 のうち、主処理時間 t_2 はレジストの種類等の諸条件により一定に保持されるべきものである。この時間 t_2 を僅かでも延長することは、いわゆるオーバーベークを引き起こすことになる。一方、後待機時間 t_3 はメイン搬送アーム55およびベーク部56によるウエハWの受渡が開始するまでに不可避な時間であり、オーバーベーク防止の点からすると、できる限り短いことが好ましい。従って、総所要時間 T_3 のうち主処理時間 t_2 お

(9)

特開平8-255750

16

よび後待機時間 t_3 は変更できず、前待機時間 t_1 を変更し、総所要時間 T_3 を延長又は短縮する必要がある。

【0072】具体的には、露光処理のための所要時間 T_1 が110秒である場合、PEBのための総所要時間 T_3 を110秒以上にする必要があり。例えば総所要時間 T_3 のうち、主処理時間 t_2 は90秒、後待機時間 t_3 を1.5秒とすると、これらの値は常に一定なものである。従って、この場合の前待機時間 t_1 は、110秒－（90秒＋1.5秒）＝18.5秒以上である必要がある。

【0073】制御部90は、上述のように決定された値に従ってPEB処理のための総所要時間 T_3 が達成されるように、ベーク部56を制御する。具体的には、図14に示す前待機（ステップS22）の工程において、ピン34にウエハWが載置された後、決定された前待機時間 t_1 が経過した後、ピン34を下げて（ステップS23）主処理を開始させる（ステップS24）。

【0074】上述のように、PEBのための総所要時間 T_3 を露光のための所要時間 T_1 以上に制御することにより、メイン搬送アーム55がインターフェース部62の中間ステージ66近傍のウエハWを受け取るための位置に到達し、ウエハWの受け取り動作を行う際にはウエハWが中間ステージ66に必ず載置されていることになる。このため、メイン搬送アーム55がインターフェース部62に到着したときにウエハWが中間ステージ66になくとも受け取りのための動作を行うこと（アームの空振り現象）を防止し、ウエハWを受け取ることなくPEB処理、冷却処理および現像処理を行わせるためのウエハWの搬送動作をメイン搬送アームが行ってしまうことが防止できる。この結果、ウエハWのレジスト処理プロセス全体のスループットの向上が図られる。

【0075】一方、所定のタイミングよりも遅れて中間ステージ66に到達したウエハWは、再びメイン搬送アーム55が来るまでインターフェース部62内に留め置かれる。従って、インターフェース部62で露光処理後のウエハWがベーク部56に達するまでの所要時間 T_2 が長くなる。このような場合にレジストが化学増感型であると、レジストの露光された部分の寸法が変化し、現像後に所定の寸法のレジストパターンが得られないことがある。しかしながら、本実施形態によればウエハWが中間ステージ66に必要以上に留め置かれることがないので、レジストに化学増感型を用いた場合にも所定の寸法のレジストパターンが得られる。このように本実施形態のプロセスによれば、前待機時間 t_1 の調整でインターフェース部62で露光処理後のウエハWがベーク部56に達するまでの所要時間 T_2 も一定に保つことができる。

【0076】以上の効果は、何らかの理由により露光処理のための所要時間 T_1 が変化しても何ら代わりがない。本実施形態のレジスト処理プロセスでは、1枚のウ

50

(10)

17

エハWについて露光処理のための所要時間 T_1 を、実際に測定し、この値に基づいて最適なPEBのための総所要時間 T_2 を決定しているからである。しかもPEBのための総所要時間(収容時間) T_3 は、前待機時間 t_1 を変更することにより延長又は短縮される。このため、主処理時間 t_2 および後待機時間 t_3 を一定に保つことができる。前待機でのウエハWは、前にウエハを熱処理した際のベーク部56内の残存熱、例えば箱体32からの輻射熱により若干加熱される。

【0077】しかしながらウエハWの温度は、図15に示すように極めて緩やかに上昇する。その後、主処理が始まるとウエハWの温度は速やかに上昇し、主処理時間 t_2 の間は、所定の処理温度、例えば90℃に維持される。主処理終了後、後待機ではウエハWは速やかに冷却され始める。このため、前待機時間 t_1 が変化してもPEB処理後のウエハWの表面上のレジストに対してほとんど影響がない。この結果、オーバーベークを防止できる。また、複数枚のウエハWを本実施形態のレジスト処理システム50において処理した場合に、ウエハWごとの主処理時間 t_2 および後待機時間 t_3 を一定に保つことができ、複数のウエハWの間でのレジストの現像処理をほぼ均一に行うことができる。

【0078】PEBの総所要時間 T_2 のより好ましい条件は、 T_2 が塗布現像処理ユニット54のベーク部56以外の処理部、すなわち、冷却部57、現像部59、アドヒージョン部58および塗布部60での所要時間 T_1 、 $\sim T_2$ よりも長い($T_1 > T_2$ 、 $\sim T_2$)ことである。この場合、冷却部57および現像部59での所要時間 T_1 および T_2 が常に一定に維持することが可能になる。その結果、レジストに対する処理条件が、複数のウエハWの間で均一になり、不良品の発生が抑制され、歩留まりが向上する。

【0079】各処理部での所要時間 T_1 、 $\sim T_2$ を常に一定に維持できるということは、メイン搬送アーム55が、ウエハWをベーク部56に受け渡した後再びPEB処理後の同じウエハWを受け取るためにベーク部56の近くの所定位置に戻ってくるまでの時間(以下、メイン搬送アーム55の1サイクル時間という)を常に一定にできるということである。このため、メイン搬送アーム55の1サイクル時間を、ウエハWがPEBの主処理が終了した時にメイン搬送アーム55が既に所定位置に戻ってきているように予め設定しておけば、このメイン搬送アーム55の1サイクル時間は常に守られるため、後待機時間 t_3 を可能な限り短縮することが可能である。

【0080】本発明の塗布-露光-現像処理プロセスの好ましい態様の一つは、PEB処理のための総所要時間 T_2 と露光処理のための所要時間 T_1 とが同一である($T_2 = T_1$)場合である。この場合、露光終了後のウエハWは、インターフェース部62の中間ステージ66にほとんど留め置かれることなく、メイン搬送アーム55によ

特開平8-255750

18

り受け取られ、ベーク部56に搬送される。また、PEBの総所要時間 T_2 を露光処理のための所要時間 T_1 に一致させる際に、前待機時間 t_1 を変更することでPEBの総所要時間 T_2 を変化させている。このため、主処理時間 t_2 および後待機時間 t_3 を一定に維持でき、複数枚のウエハWの間でのPEB処理条件を均一にできる。

【0081】上述の第2の実施形態では、露光処理ユニット61での処理の所要時間 T_1 を、露光処理ユニット61から出力される露光開始信号SIG(Es)、露光処理中信号SIG(Ei)および露光終了信号(Ee)に基づいて決定している。しかしながらかかる例に代えて、作業者が露光処理ユニット61に備え付けられた入力手段により露光処理ユニット61での露光処理時間を入力し、同じ値を、図9に示す制御部90に設けられた入力手段100により制御部90に入力し、この入力値に基づいて制御部90が露光処理ユニット61での処理の所要時間 T_1 を決定し、上述と同様の制御を行ってもよい。

【0082】また作業者が露光処理ユニット61に備え付けられた入力手段により露光処理ユニット61での処理の露光処理時間を入力した場合に、露光処理ユニット61から信号伝達系が介してこの値が信号として制御部90へ伝達され、この信号に基づいて制御部90が露光処理ユニット61での処理の所要時間 T_1 を決定し、上述と同様の制御を行ってもよい。また、露光処理ユニット61での処理の所要時間は、インターフェース部62によりイン側ステージ67にウエハWが搬送されたこと、および、露光処理ユニット61からのアウト側ウエハ渡し信号SIG(OUT)に基づいて、制御部90が決定してもよい。また制御部90により、前待機時間 t_1 の設定および変更は、実際には、ウエハWの各ロットの最初にウエハWに対してのみ行ってもよい。

【0083】なお前記各実施形態は、ウエハに対してレジスト液塗布-露光処理-現像処理を行う処理システム1を用いて実施した例であったが、本発明は、それ以外にもインターフェースを介して第1の処理部と次処理を行う第2の処理部とを接続した処理システムにおいて、次処理である第2の処理部での処理、収容時間の管理を厳密に定める必要がある場合に適用できる。

【0084】

【発明の効果】請求項1～3の場合、第1の処理装置での処理時間に応じて、前記第2の処理装置内における本来の処理時間に前待機時間を加算することになるので、例えば第1の処理部の収容時間と第2の処理装置の収容時間を同期化させることが可能になる。また第2の処理装置における被処理体の収容時間は第1の処理部における被処理体の設定収容時間よりも長くすることで、第1の処理装置での処理が終了した被処理体がインターフェース部で留め置かれることはない。しかも前待機時間を加算して、第2の処理装置における被処理体の収容時間

(11)

特開平 8-255750

19

20

を、前記第2の処理部における他の次処理装置における被処理体の収容時間よりも長く設定すれば、この第2の処理装置での処理以後の次処理を行う他の処理装置でのクタイムにばらつきが生ずることはない。即ち、一旦第1の処理部と第2の処理装置との間で同期化すれば、以後特にインターフェース部を介さない限り、第2の処理以後は円滑な連続処理が可能となる。

【0085】請求項4の場合には、複数の被処理体を順次していく場合、所定枚数毎、前記前待機時間を設定するようにしたので、効率よく実際のシステムを稼働させることが可能になる。

【0086】請求項5のレジスト処理方法によれば、露光処理装置での所要時間に対応して熱処理部での収容時間を変更させることができるので、露光処理装置において遅延等があった場合、当該遅延分を次処理である熱処理部で吸収させることができる。したがって、レジスト処理装置における各処理部での処理を滞らせることなく、円滑に実施でき、スループットが向上する。

【0087】請求項6のレジスト処理装置によれば、制御部の制御によって請求項5のレジスト処理方法を好適に実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を実施するための処理システムの平面説明図である。

【図2】図1の処理システムにおけるインターフェース部の正面説明図である。

【図3】図2のインターフェース部の概観を示す斜視図である。

【図4】図1の処理システムにおけるPEB処理を行うための熱処理装置の前待機状態の様子を示す断面説明図である。

【図5】図4の熱処理装置の熱処理状態の様子を示す断面説明図である。

*【図6】前待機時間を設けた場合のウエハの熱履歴を示すグラフである。

【図7】本発明の第1の実施形態の動作を説明するための制御フローを示した説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態にかかるレジスト処理システムの外観を示す斜視図である。

【図9】図8のレジスト処理システムの平面説明図である。

【図10】図8のレジスト処理システムにおけるインターフェース部の正面説明図である。

【図11】図10のインターフェース部の概観を示す斜視図である。

【図12】図8のレジスト処理システムを用いたレジスト処理プロセスのフローを示した説明図である。

【図13】図8のレジスト処理システムを用いたレジスト処理プロセスのフローを示した説明図である。

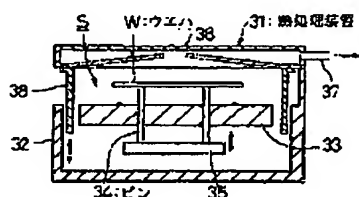
【図14】図8のレジスト処理システムにおけるベーク部の熱処理プロセスのフローを示した説明図である。

【図15】図8のレジスト処理システムを用いたPEB処理におけるウエハの熱履歴経過と時間との関係を示すグラフである。

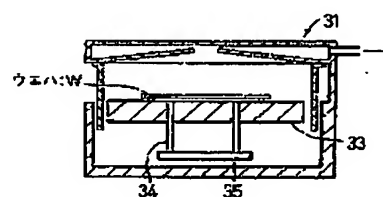
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 処理システム |
| 2 | 露光処理部 |
| 3 | 塗布・現像処理部 |
| 4 | インターフェース部 |
| 6 | メイン搬送アーム |
| 8 | 冷却部 |
| 9 | ベーク部 |
| 12 | 中間受渡し台 |
| 15 | 搬送機構 |
| 31 | 熱処理装置 |

【図4】



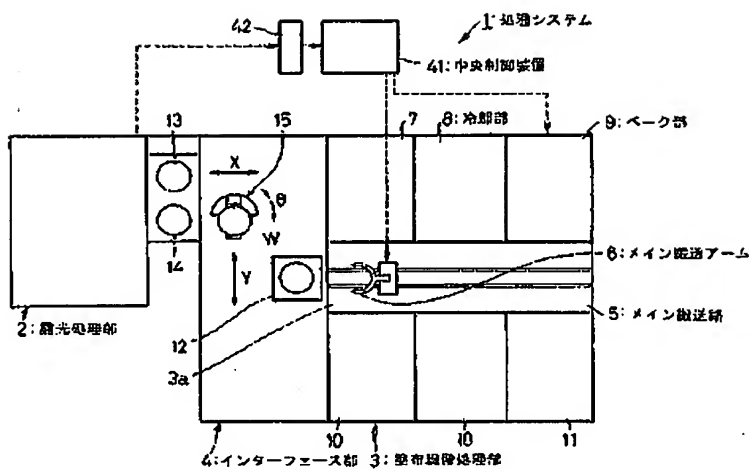
【図5】



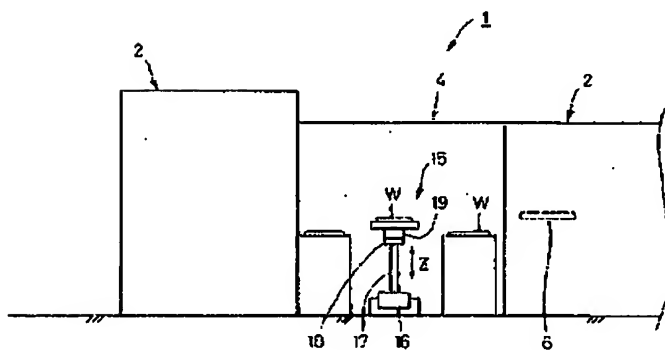
(12)

特開平 8-255750

【図 1】



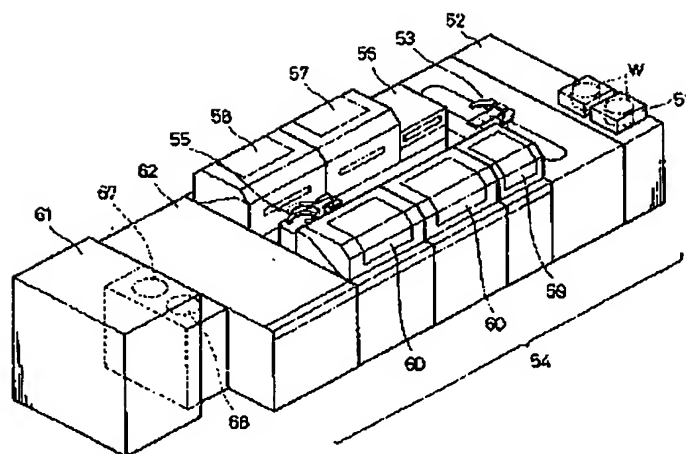
【図 2】



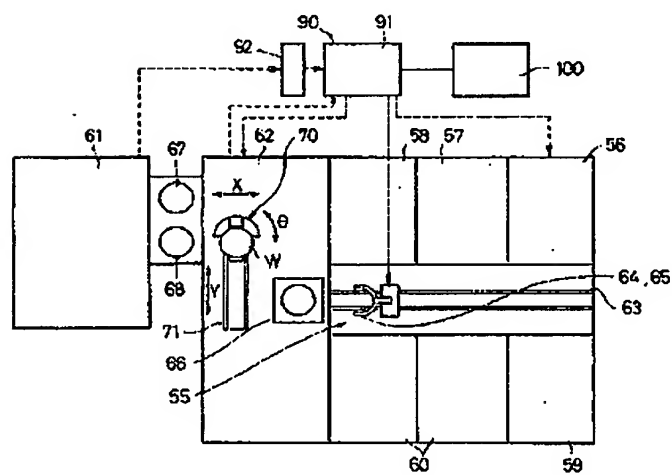
(14)

特開平 8-255750

【図 8】



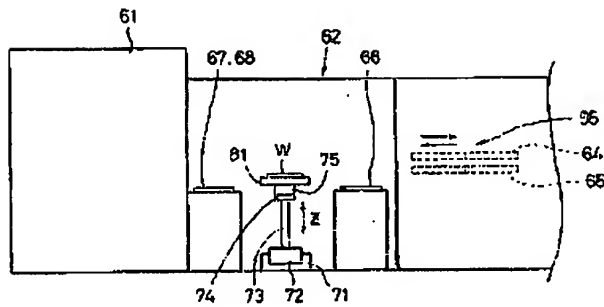
【図 9】



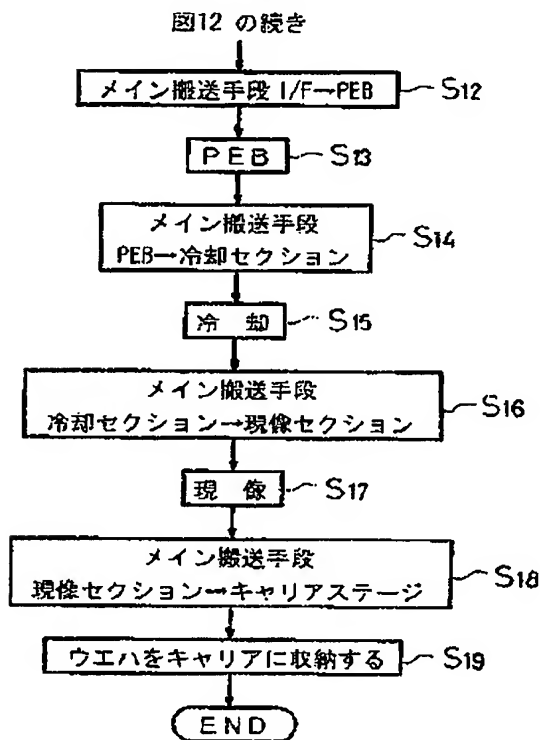
(15)

特開平 8-255750

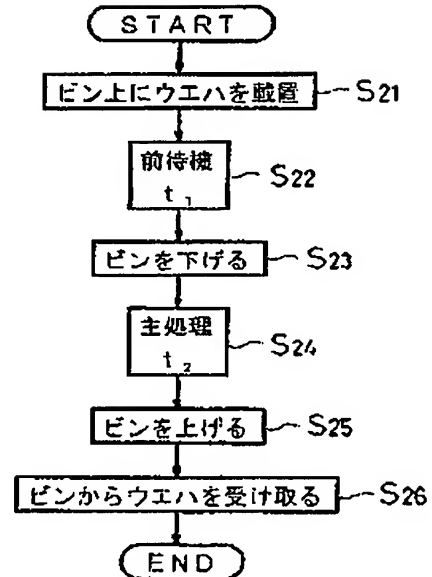
【図10】



【図13】



【図14】



特開平 8-255750

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 11 年 (1999) 12 月 14 日

【公開番号】特開平 8-255750

【公開日】平成 8 年 (1996) 10 月 1 日

【年通号数】公開特許公報 8-2558

【出願番号】特願平 8-23074

【国際特許分類第 6 版】

H01L 21/027

// B08B 3/02

【F I】

H01L 21/30 561

B08B 3/02 C

H01L 21/30 502 G

502 J

516 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 3 月 19 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理体に対して第 1 の処理を行う第 1 の処理装置を備えた第 1 の処理部と、前記第 1 の処理終了後に前記被処理体に対して第 2 の処理を行う第 2 の処理装置、及び前記第 2 の処理後に前記被処理体に対して各種の異なる処理を行う複数の次処理装置を備えた第 2 の処理部と、前記第 1 の処理部と第 2 の処理部との間で被処理体の受け渡しを行うインターフェース部と、前記インターフェース部と前記第 2 の処理部における処理装置との間で被処理体の搬送を行う搬送手段と、を備えた処理システムにおいて、

前記第 1 の処理装置での処理時間に応じて、前記第 2 の処理装置内における被処理体の前待機時間を設定し、この前待機時間経過後に前記第 2 の処理を實施することを特徴とする、処理方法。

【請求項 2】 第 2 の処理装置における被処理体の収容時間を、第 2 の処理部における他の次処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ第 1 の処理部における被処理体の設定収容時間よりも長く設定したことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理方法。

【請求項 3】 第 2 の処理装置における被処理体の収容時間を、第 2 の処理部における他の処理装置における被処理体の収容時間以上の長さに設定し、かつ第 1 の処理部における被処理体の設定収容時間と等しく設定したことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理方法。

【請求項 4】 複数の被処理体を順次処理していく場合に、所定枚数毎に前記前待機時間を設定することを特徴とする、請求項 1、2 又は 3 に記載の処理方法。

【請求項 5】 表面にレジスト膜が形成されかつこのレジスト膜が露光された被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却するための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段とを具備するレジスト処理装置において、前記インターフェース部において前記露光処理装置から搬出された露光処理後の被処理体を前記搬送手段が受け取る工程と、前記搬送手段により前記インターフェース部から前記熱処理部まで前記露光処理後の被処理体を搬送する工程と、前記熱処理部において前記露光処理後の被処理体に熱処理を施す工程と、前記熱処理後の被処理体を搬送手段により前記熱処理部から前記冷却処理部まで搬送する工程と、前記冷却処理部において前記熱処理後の被処理体を冷却する工程と、前記搬送手段により前記冷却処理後の被処理体を前記冷却処理部から前記現像処理部まで搬送する工程と、前記現像処理部において前記冷却処理後の被処理体上のレジスト膜を現像する工程とを具備し、前記露光処理装置での処理の所要時間に基づいて前記熱処理部での収容時間を変更することを特徴とする、レジスト処理方法。

【請求項 6】 表面にレジスト膜が形成された露光処理後の被処理体に対して熱処理を施すための熱処理部と、前記熱処理部で熱処理が施された前記被処理体を冷却す

- 補 1 -

特開平8-255750

るための冷却処理部と、前記冷却処理部で冷却された前記被処理体の表面のレジスト膜を現像するための現像処理部と、露光処理を行う露光処理装置との間で前記被処理体を受け渡すためのインターフェース部と、前記熱処理部、前記冷却処理部、前記現像処理部およびインターフェース部の間で前記被処理体を搬送するための搬送手段と、少なくとも前記熱処理部および前記搬送手段の動作を制御可能であり、前記露光処理装置での処理の所要時間に応じて前記熱処理部での収容時間を変更することができる制御部とを具備したことを特徴とする、レジスト処理装置。

【請求項7】 インターフェース部において露光処理装置から搬出された被処理体を受け取る工程と、搬送手段により前記インターフェース部から前記被処理体を熱処理部まで搬送する工程と、前記熱処理部において前記被処理体に対して熱処理を施す工程と、前記搬送手段により前記熱処理部から冷却処理部まで前記被処理体を搬送する工程と、前記冷却処理部において前記被処理体を冷却する工程と、前記搬送手段により前記冷却処理部から現像処理部まで前記被処理体を搬送する工程と、前記現像処理部において前記被処理体上のレジスト膜を現像する工程とを有し、前記露光処理装置での処理の所要時間に応じて前記熱処理部で収容時間を変更することを特徴とする、レジスト処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】さらにまた熱処理部は、その表面に載置された被処理体を加熱可能な載置台と、この記載置台から離れて前記被処理体を保持できると共に前記被処理体を

前記載置台に移し換えることができる被処理体保持機構とを具備するように構成してもよい。この場合、既述した熱処理部での収容時間の変更は、例えば前記被処理体保持機構が被処理体を搬送手段から受取った後前記載置台に移し換えるまでの時間を変更することが提案できる。また請求項7としてさらに、インターフェース部において露光処理装置から搬出された被処理体を受け取る工程と、搬送手段により前記インターフェース部から前記被処理体を熱処理部まで搬送する工程と、前記熱処理部において前記被処理体に対して熱処理を施す工程と、前記搬送手段により前記熱処理部から冷却処理部まで前記被処理体を搬送する工程と、前記冷却処理部において前記被処理体を冷却する工程と、前記搬送手段により前記冷却処理部から現像処理部まで前記被処理体を搬送する工程と、前記現像処理部において前記被処理体上のレジスト膜を現像する工程とを有し、前記露光処理装置での処理の所要時間に応じて前記熱処理部で収容時間を変更することを特徴とする、レジスト処理方法が提案できる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正内容】

【0086】請求項5、7のレジスト処理方法によれば、露光処理装置での所要時間に対応して熱処理部での収容時間を変更させることができるので、露光処理装置において遅延等があった場合、当該遅延分を次処理である熱処理部で吸収させることができる。したがって、レジスト処理装置における各処理部での処理を滞らせることなく、円滑に実施でき、スループットが向上する。